

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 5 月 15 日 (15.05.2003)

PCT

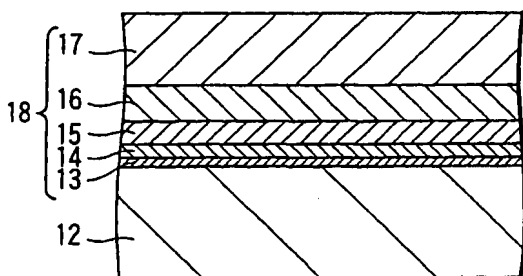
(10) 国際公開番号
WO 03/040782 A1

- (51) 国際特許分類: **G02B 1/10** (WATANABE, Kazuo) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/11570
- (22) 国際出願日: 2002 年 11 月 6 日 (06.11.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-341022 2001 年 11 月 6 日 (06.11.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡辺 一夫
- (74) 代理人: 角田 芳末, 外 (TSUNODA, Yoshisue et al.); 〒160-0023 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 補正書・説明書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND REFLECTION PREVENTING SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 表示装置及び反射防止用基体

11



(57) Abstract: A high quality and highly reliable reflection preventing substrate such as a reflection preventing film having a low moisture permeability and a display device having the reflection preventing substrate, the reflection preventing substrate comprising a stacked layer film having a first layer film forming an adhesion improving layer, a second layer film forming a moisture barrier layer, a third layer film, a fourth layer film, and a fifth layer film stacked in this order on a transparent support body, wherein the refraction factors of the second and fourth layer films are set higher than those of the third and fifth layer films; the display device comprising the reflection preventing substrate installed on the display surface thereof.

[続葉有]



WO 03/040782 A1



(57) 要約:

本発明は、低透湿特性を有し高品質、高信頼性の反射防止用フィルム等の反射防止用基体、及びこの反射防止用基体を有した表示装置を提供する。本発明の反射防止用基体は、透明支持体上に、密着改善層となる第1層膜、水分のバリア層となる第2層膜、第3層膜、第4層膜及び第5層膜をこの順に積層した積層膜からなり、第2層膜及び第4層膜の屈折率を、それぞれ第3層膜及び第5層膜の屈折率より高く設定した反射防止膜が形成されて成る。本発明の表示装置は、この反射防止用基体を表示面に有して成る。

明 細 書

表示装置及び反射防止用基体

技術分野

- 5 本発明は、表示面に反射防止用フィルム或は反射防止用基板等のいわゆる反射防止用基体を有した表示装置、及びその反射防止用基体に関する。

背景技術

- 10 例えば陰極線管等を備えた表示装置においては、周囲の写り込みを低減したり、コントラストを改善する等、高画質を実現するために表示面上に反射防止用フィルムを貼着するようにしている。反射防止用フィルムは、透明支持体上に反射防止膜を形成して構成される。
- 15 従来の反射防止膜としては、酸化シリコンと酸化チタンの積層体で構成することがよく知られている。図1は、従来の一般的な反射防止用フィルムを示す。この反射防止用フィルム1は、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）等の樹脂基板（フィルム状体）からなる透明支持体2の一面上に、第1層膜である高屈折率の酸化チタン（ TiO_2 ）膜3、第2層膜である低屈折率の酸化シリコン（ SiO_2 ）膜4、第3層膜である高屈折率の酸化チタン（ TiO_2 ）膜5及び第4層膜である低屈折率の酸化シリコン（ SiO_2 ）膜6を順次積層した4層膜構造の反射防止膜7を形成して構成される。第1層膜の酸化チタン膜3の膜厚は13 nm、第2層膜の酸化シリコン膜4の膜厚は20 nm、第3層膜の酸化チタン膜5の膜厚は98 nm、第4層膜の酸化シリコン膜6の膜厚は92 nmである。この反射防止膜7の光学特性は、平均反射率 R_{av} が0.28%、最大反射率 R_{max} が1.19%（
- 20
- 25

いずれも波長 450 nm～650 nm の波長領域に於いて）である。

5 反射防止膜 7 は、金属酸化物、金属窒化物のターゲットによるスパッタリング、もしくは金属ターゲットによる反応性スパッタリング等の成膜装置を用いて成膜することができる。

10 反応性スパッタリングによる成膜装置を用いた場合、酸化シリコンの成膜速度が $60 \text{ nm} \times \text{m} / \text{min}$ 、酸化チタンの成膜速度が $12 \text{ nm} \times \text{m} / \text{min}$ の時、透明支持体となるフィルムの走行速度 $0.5 \text{ m} / \text{min}$ を得るために必要なカソード（いわゆるターゲット）数は 8 対となる。酸化チタンの成膜速度は遅く、高い成膜速度で透明膜を得るのが困難であるため、膜厚を厚くするにはターゲットを増やす必要があり、以下の構成になる。

15 カソード数の内訳は、 SiO_2 （1カソード）/ TiO_2 （5カソード）/ SiO_2 （1カソード）/ TiO_2 （1カソード）である。

ところで、上述したように酸化チタン膜、酸化シリコン膜は、金属酸化物、金属窒化物のターゲットによるスパッタリング、もしくは金属ターゲットによる反応性スパッタリングを用いて成膜することができるが、中でも高屈折率の透明酸化チタン膜は成膜速度が小さいため、反射防止膜の生産性が低い。なお、金属酸化物、金属窒化物の成膜では、スパッタリングよりも反応性スパッタリングの方が成膜速度が上がる。従って、工業的には、成膜速度の低い高屈折率層をできるだけ薄くすることができる光学設計と膜構造が望まれる。

25 因みに、典型的な酸化チタンの成膜速度は、チタン材による反応性スパッタリングの場合、酸化シリコン膜の約 15% 程度である。例えば、支持体である樹脂フィルムを $1 \text{ m} / \text{min}$ の走行速度で走行させて酸化チタンを成膜した時、7～12 nm の膜厚が

得られる。この時、酸化チタンの成膜速度は、 $7 \sim 10 \text{ nm} \times \text{m} / \text{min}$ となる。一方、低屈折率層として用いられる酸化シリコン膜は、反応性スパッタリングによって $45 \sim 60 \text{ nm}$ 程度の成膜速度が得られる。このため、反射防止用フィルムの生産性は、
5 成膜速度の小さい高屈折率の酸化チタン膜の膜厚に依存する。

また、反射防止膜を構成する光学膜は、工業的には、上述した金属ターゲットを用いた反応性スパッタリングで形成される。しかし、この反応性スパッタリング方法は、支持体からの放出ガスがある場合、成膜が不安定になる。例えば、酸化チタン形成時の酸素量は 10 sccm 前後であるが、支持体からの放出ガス（所謂アウトガス）により活性ガスの供給が過剰になった場合には、成膜速度の変化や光学定数の変化を引き起すため、所望の膜厚や光学特性を得ることが難しい。反射防止膜の透明支持体として樹脂基板を用いたとき、スパッタリング時に多量の水分放出を伴う場合
10 がある。この水分に基くガス放出で成膜室内の残留ガスが増えると成膜速度が低下し、また成膜に悪影響がでる。

一方、従来の反射防止用フィルムは、例えばPETフィルムによる支持体上に酸化シリコン膜と酸化チタン膜の4層膜による反射防止膜を形成した構成では、反射防止用フィルム自体の耐水分透過性が悪い。従って、CRTパネル面に貼着して高温、高湿度環境下で反射防止膜あるいは反射防止用フィルム自体の劣化、剝離、脱落が生じる。
15

発明の開示

25 本発明は、高温高湿度環境の下で優れた信頼性を有する反射防止用基体を備えた表示装置、及び反射防止用基体を提供するものである。

本発明は、生産性に優れた反射防止用基体を備えた表示装置、

及び反射防止用基体を提供するものである。

本発明は、精密な光学設計が可能な反射防止用基体を備えた表示装置、及び反射防止用基体を提供するものである。

5 本発明に係る反射防止用基体は、透明支持体上に、密着改善層となる第1層膜、水分のバリア層となる第2層膜、第3層膜、第4層膜及び第5層膜をこの順に積層した積層膜からなり、第2層膜及び第4層膜の屈折率を、それぞれ第3層膜及び第5層膜の屈折率より高く設定した反射防止膜が形成されて成る。

10 本発明に係る表示装置は、透明支持体上に、密着改善層となる第1層膜、水分のバリア層となる第2層膜、第3層膜、第4層膜及び第5層膜をこの順に積層した積層膜からなり、第2層膜及び第4層膜の屈折率をそれぞれ第3層膜及び第5層膜の屈折率より高く設定した反射防止膜が形成されてなる反射防止用基体を、表示面に有して成る。

15 反射防止用基体において、第2層膜は、可視光領域での屈折率を1.7～2.4とし、物理膜厚を10nm～50nmとした膜により形成するのが望ましい。第2層膜は、波長450nm～650nmの波長領域での減衰係数を0.1以下とした膜により形成するのが望ましい。

20 第2層膜は、反応性物理気相成膜法によるシリコン窒化物もしくはシリコン酸窒化物により形成することができる。第2層膜の水分透過率は $0.6 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下であることが望ましい。

25 透明支持体と反射防止膜を含む基体は、波長450nm～650nmの波長領域での反射率が4.0%以下、中心波長550nmの光透過率が90.0%以上、且つ波長450nmと波長650nmでの光透過率が90.0%以上となるように形成するのが望ましい。反射防止膜の表面抵抗は $10^9 \Omega/\square$ 以上であること

が望ましい。

第4層膜は、可視光領域の屈折率を1.9～2.4とし、物理膜厚を18nm～50nmとした金属酸化物または金属窒化物により形成するのが望ましい。第4層膜は、第2層膜とは異なる光学膜であり、酸化チタン、酸化ニオブ、酸化タンタル、窒化ニオブ、酸化ジルコニウムから選ばれた1種類の材料膜を用いることができる。

透明支持体と反射防止膜を含む基体の水分透過率は、 $1\text{ g/m}^2/\text{day}$ 未満であることが望ましい。

密着改善層となる第1層膜は、物理膜厚を3nm～10nmとし、可視光領域での光透過率を86%～92%とした金属酸化物、金属窒化物もしくは金属酸窒化物により形成するのが望ましい。

本発明の反射防止用基体においては、水分のバリア層となる第2層膜を有するので、第2層膜以後の成膜では透明支持体からの水分放出が抑制され、水分放出に基づく放出ガスが抑制され、安定した膜厚、光学特性が得られる共に、成膜速度も上がる。第2層膜と第4層膜の高屈折率膜が互いに異なる材料膜で形成されるので、第4層膜の薄膜化ができ、反射防止膜の薄膜化が図れる。

本発明の反射防止用基体は、透湿特性が低いので表示装置に適用した場合に、反射防止膜あるいは反射防止用基体自体の劣化、剝離脱落が生じにくい。

本発明に係る反射防止用基体によれば、透明支持体上に高屈折率で水分透過率の低いバリア層となる第2層膜を有するので、高温、高湿度環境の下でも信頼性を向上することができる。反応性スパッタリングによる光学膜の成膜時に、バリア層である第2層膜により透明支持体からの水分放出を抑えることができ、所望の膜厚、光学特性が得られると共に、安定して高速成膜を実現する

ことができる。第2層膜の高屈折率バリア層を形成することで、安定した多層光学薄膜を形成でき、精密な光学設計が可能な反射防止用基体を提供することができる。第2層膜と第4層膜の高屈折率膜が互いに異なる材料膜で形成されるので、第4層膜を薄膜化することができ、反射防止膜の薄膜化を図ることができる。本発明の反射防止用基体は、成膜速度を高くすることができるので、従来の反射防止用フィルムに比べて生産性を向上することができる。反射防止膜の表面抵抗が高抵抗であるので、チャージアップしても電荷が蓄積せず、アース接地機能を設けなくても感電することがない。

本発明に係る表示装置によれば、高屈折率で水分透過率の低いバリア層を含む反射防止膜を有する反射防止用基体が表示面に設けられるので、高温、高湿度環境下でも反射防止膜あるいは反射防止用基体自体の劣化、剝離脱落を防止でき、表示装置としての信頼性を向上することができる。反射防止膜が高抵抗膜で形成されるので、電荷の蓄積を抑制して人体感電の発生が低減することができ、表示装置の信頼性を向上することができ、且つアース接地機能を省略でき製造コストの低減を図ることができる。さらに、吸湿による性能劣化が著しい材料を使用している表示装置においても、本発明の反射防止用基体が低透湿特性を備えているので、使用材料の性能劣化を防止することができ、信頼性の高い表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

図1は従来の反射防止用フィルムの例を示す構成図である。

図2は本発明に係る反射防止用基体の実施の形態を示す構成図である。

図3は本実施の形態に係る反射防止用基体の分光透過率を示す

特性図である。

図 4 は本発明に係る表示装置の一実施の形態を示す構成図である。

5 図 5 は本発明に係る表示装置の他の実施の形態を示す構成図である。

図 6 は本発明に係る表示装置の他の実施の形態を示す構成図である。

図 7 は本発明に係る表示装置の他の実施の形態を示す構成図である。

10

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 2 は、本発明に係る反射防止用基体の実施の形態を示す。

15 本実施の形態に係る反射防止用基体 1 1 は、透明支持体 1 2 上に密着改善層となる第 1 層膜 1 3 と、水分のバリア層となり第 1 の屈折率（高屈折率）を有する第 2 層膜 1 4 と、第 2 の屈折率（低屈折率）を有する第 3 層膜 1 5 と、第 3 の屈折率（高屈折率）を有する第 4 層膜 1 6 と、第 4 の屈折率（低屈折率）を有する第 5 層膜 1 7 をこの順に積層した積層膜からなる反射防止膜 1 8 を形成して成る。第 2 層膜 1 4 の屈折率及び第 4 層膜 1 6 の屈折率は、第 3 層膜 1 5 の屈折率及び第 5 層膜 1 7 の屈折率より高く設定される。バリア層である第 2 層膜 1 4 及び第 4 層膜 1 6 は、高屈折率で且つ高抵抗を有した膜で形成される。また、第 2 層膜 1 4 と第 4 層膜 1 6 は、互いに異なる光学膜で形成される。

25 透明支持体 1 2 としては、例えばポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリエチレンナフタレート（P E N）、アクリル、ポリメチルペンタン（P M P）、ポリカーボネート（P C）、ガラス等を用いることができる。ガラスの場合は、薄板、ガラスコ

ート膜等を用いることができる。密着改善層となる第1層膜13としては、例えば酸化シリコン (SiO_x : $x = 0.2 \sim 2.0$) 膜を用いることができる。バリア層となる高屈折率、高抵抗の第2層膜14としては、例えば窒化シリコン (SiN) 膜、酸窒化シリコン (SiON) 膜等を用いることができる。低屈折率の第3層膜15としては、例えば酸化シリコン (SiO_2) 膜等を用いることができる。高屈折率、高抵抗の第4層膜16としては、例えば酸化チタン、酸化ニオブ、窒化ニオブ、酸化タンタル、酸化ジルコニウムから選ばれた1種類の材料膜を用いることができる。例えば、 TiO_2 、 TiO_x ($x = 0.4 \sim 2.0$)、 Nb_2O_5 、 NbN 、 Ta_2O_5 又は ZrO_2 等の膜で形成することができる。低屈折率の第5層膜17としては、例えば酸化シリコン (SiO_2) 膜を用いることができる。

反射防止用基体11は、透明支持体12として、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、アクリル、ポリメチルペンタン、ポリカーボネート等の樹脂フィルムを用いたときには反射防止用フィルムとして構成され、透明支持体12としてガラス等のフィルムの範疇に入らない材料、形態を用いるときは反射防止用基板として構成される。

以下、反射防止用フィルム11に適用して説明する。

密着改善層である第1層膜13は、光吸収が極力小さいことが望ましく、物理膜厚を10nm以下にするのが望ましい。例えば、第1層膜13は、物理膜厚が3～10nmの金属酸化物、金属窒化物もしくは金属酸窒化物の膜で形成し、可視光領域での光透過率が86%～92%の範囲となるように形成するのが好ましい。第1層膜13に適用できる材料は、例えば、Zr、Nb、Ti、Al、Cr等の酸化物、窒化物、酸窒化物を用いることができる。

バリア層である第2層膜14は、可視光領域の屈折率が1.7
～2.4で、物理膜厚が10nm～50nm程度の膜で形成する
のが望ましい。可視光領域での屈折率が1.7～2.4を外れる
と、必要な光学特性が得られない。第2層膜14の屈折率は、純
粋な材料のとき2.4まで得られるが、材料組成のバラツキを考
慮すると上記の範囲になる。物理膜厚が10nmより薄くなると
光反射率が高くなり、50nmを超えると成膜速度の影響で高い
生産性が得にくい。バリア層である第2層膜14は、透明にする
ために波長450～650nmの波長領域で、減衰係数を0.1
以下にすることが望ましい。0.1を超えると、光吸収が大きくな
り、光透過率90%以上が得にくい。第2層膜14の水分透過
率は、1日当たり0.6g/m²（つまり0.6g/m²/day）以下とする。この値であれば、反射防止用フィルム11を表
示装置の表示面に貼着して高温、高湿環境試験を施した場合にも
光学膜、あるいは反射防止用フィルム自体が剝離することなく十
分に耐えられ、また、光学膜の成膜時にも支持体12からの水分
放出が抑えられ、成膜速度、光学特性に悪影響を与えず、高い信
頼性が得られる。

第3層膜15の物理膜厚は、4nm～80nmとすることができ
、屈折率は1.4～1.5とすることができる。第4層膜16
は、可視光領域の屈折率が1.9～2.4で物理膜厚が18nm
～50nm程度の膜で形成するのが望ましい。可視光領域での屈
折率が1.9～2.4を外れると、第2層膜14と同様に必要な
光学特性が得られない。物理膜厚が18nmより薄くなると光反
射率が高くなり、50nmを超えると光吸収が高くなり光透過率
が下がる。第5層膜17の物理膜厚は、80nm～131nmと
することができ、屈折率は1.4～1.5とすることができる。

透明支持体12と反射防止膜18を含む反射防止用フィルム1

1 は、透過色を透明にするために、波長 450 nm～650 nm の波長領域での光反射率を 4 % 以下とし、中心波長 550 nm での光透過率を 90 % 以上とし、且つ 450 nm～650 nm の波長領域での光透過率を 90 % 以上となるように形成する。透明支持体 12 と反射防止膜 18 を含む反射防止用フィルム 11 の水分透過率は、 $1 \text{ g} / \text{m}^2 / \text{day}$ 未満に設定することが望ましい。この値であれば、反射防止用フィルム 11 を表示装置の表示面に貼着して高温、高湿環境試験を施した場合にも光学膜、あるいは反射防止用フィルム自体が剥離することなく十分に耐えられる。

反射防止膜 18 の表面抵抗、即ち反射防止膜 18 全体（5 層分）の抵抗値は、 $10^9 \Omega / \square$ 以上に設定するのが好ましい。第 2 層膜 14 の表面抵抗は $10^{11} \Omega / \square$ 以上とすることができ、第 4 層膜 16 の表面抵抗は $10^9 \Omega / \square$ 以上とすることができる。第 3 層膜 15、第 5 層膜 17 は、誘電体膜（例えば SiO_2 ）であり、必然的に高抵抗膜となる。第 1 層膜 13 は、接着層であって完全な酸化物ではないが、膜厚が非常に薄く高抵抗膜となる。表面抵抗（いわゆるシート抵抗）が $10^9 \Omega / \square$ 以上とすると、反射防止用フィルムに電荷の蓄積が抑制され、アース接地機能を設けずとも人体への感電が生じにくい。

透明支持体 12 上に形成する反射防止膜 18 の各光学薄膜は、反応性スパッタリング法、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD（化学気相成長）法等で形成することができる。中でもマグネトロン反応性スパッタリング等の反応性物理気相成膜法により成膜するのが、生産性の点からも好ましい。

反射防止用フィルム 11 の作成法の一例を示す。透明支持体 12 の表面を O_2 、Ar、 N_2 の雰囲気中、或いは O_2 、Ar、 N_2 から選ばれた 1 種あるいは 2 種の雰囲気中でグロー放電処理を行い、支持体 12 表面を活性化させる。続いて、支持体 12 と反

射防止膜 1 8 との強い付着力を得るために、第 1 層膜 1 3 として例えば SiO_x 膜を成膜する。 SiO_x 膜 1 3 は、わずかに光学吸収があるため、透明光学膜としては膜厚 10 nm 以下にすることが望ましい。第 1 層膜 1 3 の光学吸収は極力小さいことが望ましい。第 1 層膜 1 3 を単層膜で形成した場合の適正条件範囲は、高透過率として実現可能な光透過率 86%~92%を示す領域が望ましい。

バリア層となる高屈折率、高抵抗の第 2 層膜 1 4 は、反応性スパッタリングで成膜する。構成材料は、ボロン (B) ドープのシリコンターゲットをアルゴン (Ar) と窒素 (N_2) の雰囲気中で反応性スパッタリングして成膜した窒化シリコン膜が望ましい。窒化シリコン膜は、導入窒素ガス流量の変化に対して光学定数の変動が小さいため、広い成膜条件で高透明、高屈折率、高抵抗を安定して示す光学膜として機能する。窒化シリコン膜は、バリア性を持つことで、支持体 1 2 表面からの放出ガスの影響を抑制できるので、安定してその後の光学膜を成膜することができる。

低屈折率の第 3 層膜 1 5 は、低屈折率材料としてボロン (B) ドープのシリコンターゲットをアルゴン (Ar) と酸素 (O_2) の雰囲気中で反応性スパッタリングして成膜した酸化シリコン (SiO_2) 膜にて形成する。第 4 層膜 1 6 は、高屈折率、高抵抗の膜で形成する。第 4 層膜 1 6 としては、チタン (Ti) ターゲット、酸化チタン (TiO_x : $x = 0.4 \sim 2.0$) ターゲットを用いてアルゴン (Ar) と酸素 (O_2) の雰囲気中で反応性スパッタリングにより成膜した酸化チタン膜が望ましい。低級酸化物 (TiO_x) のターゲットを用いて反応性スパッタリングで完全酸化物とした膜は、光学特性が良い場合もある。金属ターゲットを用いずに、酸化物ターゲットを用いた場合には成膜速度が低いいため、高い生産性を期待することができない。第 5 層膜 1 7 は

、低屈折率膜で形成する。第5層膜17は、第3層膜15と同様にボロン（B）ドーパのシリコンターゲットによる反応性スパッタリングで成膜した酸化シリコン（ SiO_2 ）膜で形成するのが望ましい。工業的には、反応性スパッタリング法を用いることで、高生産性が期待できる。

表1は、本実施の形態に係る反射防止用フィルム11の成膜条件の一例を示す。但し、光学膜の成膜条件は、それぞれ1カソード（ターゲット）のときである。表1中、プラズマ処理とは支持体となる樹脂基板の表面をプラズマ処理で洗浄、活性化し、光学膜の被着を良好にする為の処理である。走行速度は樹脂基板（フィルム状体）の走行速度である。

〔表1〕

プロセス	材料	ターゲット	Ar流量	N ₂ 流量	O ₂ 流量	投入電力 (kw)	走行速度 (m/min)
プラズマ処理	Ar	なし	40 sccm	なし	なし	0.2	0.40
第1層	SiO_2	Si	100 sccm	なし	3-6 sccm	1.0	0.40
第2層	SiN	Si	100 sccm	60 sccm	なし	4.4	0.40
第3層	SiO_2	Si	100 sccm	なし	20 sccm	6.1	0.40
第4層	TiO_2	Ti	100 sccm	なし	10 sccm	4.5	0.40
第5層	SiO_2	Si	200 sccm	なし	80 sccm	11.0	0.40

本実施の形態の一具体例として、透明支持体12上に、第1層膜13として膜厚5nmの SiO_x 膜、第2層膜14として膜厚20nmのSiN膜、第3層膜15として膜厚41nmの SiO_2 膜、第4層膜16として膜厚25nmの TiO_2 膜及び第5層膜17として膜厚110nmの SiO_2 膜を成膜して、反射防止用フィルム11を構成する。この構成の反射防止用フィルム11では、波長450nm～650nmの波長領域において、平均反射率 R_{av} が0.28%、最大反射率 R_{max} が0.98%の光学特性が得られる。前述のカソード（ターゲット）条件で、当該光

学膜を作成すると、窒化シリコンの成膜条件が $1.3 \text{ nm} \times \text{m} / \text{min}$ の時、8 対のカソードで走行速度 $1.0 \text{ m} / \text{min}$ が得られる。

カソードの内訳は、 SiO_2 (2 カソード) / TiO_2 (2 カソード) / SiO_2 (2 カソード) / SiN (1 カソード) / SiO_x (1 カソード) / 支持体となる。以上から、本実施の形態の反射防止用フィルム 11 を用いることにより、従来の生産性が低いという問題が解決できる。

表 2 は、この具体例の反射防止用フィルム 11 の光学特性、各光学膜の屈折率、をまとめて示す。

〔表 2〕

構成	材料	屈折率			膜厚 (nm)	平均 反射率 (%)	視感 反射率 (%)	透過率 (%) 波長 550 (nm)
		450 (nm)	550 (nm)	650 (nm)				
第1層	SiO_2	2.4	2.4	2.3	5	0.28%	0.21%	95%
第2層	SiN	1.94	1.89	1.94	19.6			
第3層	SiO_2	1.48	1.44	1.44	41.1			
第4層	TiO_2	2.47	2.37	2.32	25			
第5層	SiO_2	1.48	1.44	1.44	109.6			

図 3 は、上記具体例に係る反射防止用フィルム 11 の分光透過率を示す。

波長 $450 \text{ nm} \sim 650 \text{ nm}$ の波長領域で光透過率が 90% 以上、中心波長の 550 nm で 95% の光透過率が得られている。

反応性スパッタリングの場合、成膜時の残留ガス成分は物理的に重要な意味をもつ。酸化チタンのような酸素濃度によって成膜速度や光学定数が増加するものについては、残留ガスを少なくする必要がある。多量の残留ガスは成膜速度の著しい低下を生じる。また、逆に少ない場合には、光学的に光吸収が発生し、透明膜を形成することが難しい。特に、透明支持体 12 としてプラスチック

ック基板を用いたときには、スパッタリング時に多量の水分放出を伴う場合がある。このときの対策としては、予め樹脂基板を乾燥させることでガス放出をある程度抑制できる。しかし、スパッタリングプロセス中のプラズマ放射による温度上昇、及びその影響を受けたガス放出は、抑制することが難しい。とりわけ、フィルム基板の場合には連続して基板がプロセスに投入されるために、スパッタリング中の残留ガスの変動が連続的に発生する。

本実施の形態の反射防止用フィルム 11 で使用される各光学膜の水分透過性を表 3 に示す。

〔表 3〕

材料	構成	透湿度 ($\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$)					膜 厚
		平均	σ	最大値	最小値	n	
PET	HC-PET	3.585	0.107	3.69	3.40	6	ハードコート: 6μ PET: 188μ
SiN	SiN/HC-PET	0.248	0.004	0.25	0.24	6	40 nm
TiO ₂	TiO ₂ /HC-PET	3.278	0.078	3.41	3.18	6	40 nm
TiO _x	TiO _x /HC-PET	3.238	0.034	3.27	3.18	6	40 nm
SiO _x	SiO _x /HC-PET	3.308	0.075	3.42	3.20	6	6 nm

表 3 では、透明支持体用の所謂ハードコート PET (HC-PET) 基板、光学膜の SiN 膜、TiO₂ 膜、TiO_x 膜、SiO_x 膜の各透湿度 ($\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$) を測定した。各光学膜はハードコート PET 基板上に形成した状態での透湿度である。ハードコート PET 基板は、厚さ $188\mu\text{m}$ の PET 基板の表面に厚さ $6\mu\text{m}$ のハードコート膜を形成して構成される。SiN 膜、TiO₂ 膜及び TiO_x 膜の各膜厚は、40 nm である。SiO_x 膜の膜厚は、5 nm である。表 3 中の σ は分散 (いわゆるバラツキの値)、n は測定ポイント数である。

表 3 に示されるように、一般的に使用される酸化チタン膜の水分透過率は、PET 基板に近い特性を有し水分透過率が高い。こ

れに対して、本実施の形態で用いられる窒化シリコン膜は、水分透過率が酸化チタン膜の10分の1以下と低く、基板（透明支持体）からのガス放出を抑制することができる。従って、本実施の形態においては、バリア層である第2層膜14を形成した後の多層膜の形成において反応性スパッタリングを安定化、高速化させることができる。さらに、第2層膜14にバリア層を形成することで、高温、高湿度環境の下で優れた信頼性を有する反射防止膜が得られる。

上述したように、本実施の形態に係る反射防止用フィルム11によれば、高透明、高抵抗特性を反射防止膜に与え、水分バリア性を付加することで、高品質の反射防止用フィルムを提供できる。

本実施の形態の反射防止用フィルム11では、透明支持体12上に各光学膜を形成して構成されるが、特に第2層膜に高屈折率で水分透過率の低いバリア層14を形成することにより、高温、高湿度環境の下で優れた信頼性を有する反射防止膜が得られる。また、反応性スパッタリングによる光学膜の成膜時に、バリア層である第2層膜14により、透明支持体12からの水分放出が抑えられて放出ガスが抑制され、所望の膜厚、光学特性を得ることができると共に、安定して高速成膜を実現することができる。第2層膜14の高屈折率バリア層を形成することで、安定した多層光学薄膜を形成でき、精密な光学設計が可能な反射防止用フィルムを提供することができる。

それぞれ高屈折率である第2層膜14と第4層膜16は、互いに異なる材料で形成されるので、第4層膜16の例えば TiO_2 膜を、従来例の第3層膜5の TiO_2 膜（第7参照）より薄く形成することができ、反射防止膜18の薄膜化が可能になる。

また、本実施の形態の反射防止用フィルム11は、成膜速度が

高いので、従来の反射防止用フィルムに比べて生産性を高めることができる。例えば従来の6層以上の多層膜構造の反射防止用フィルムに比べて生産性の改善が図れる。

上述の本実施の形態の反射防止用フィルム11は、表示装置に適用して好適である。適用できる表示装置としては、陰極線管を備えたテレビジョン受像機、投射型表示装置（いわゆるプロジェクタ）、プラズマディスプレイ（PDP）、コンピュータディスプレイ、ノートパソコンや携帯端末用途のTFT液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ（FED）、例えば有機ELあるいは無機EL等を使用したフィルムディスプレイ、その他等の表示装置が挙げられる。

前述したように、表示装置の表面は、周囲の写り込みを低減したりコントラスト改善等、高画質を実現するために反射防止膜が必要である。上記のいずれの表示装置についても、反射防止コートと呼ばれる表面処理を施すことで画質を改善することが可能である。近年では、可搬性に適したディスプレイが商品化され、小型、軽量化された表示装置を屋内、屋外で使用する場面が想定される。画面の視認性を向上させるために、不要散乱反射光を低減し、なお且つ映像信号を劣化させることがなく、視認者に伝達することが重要である。

低反射と信号劣化抑制を同時に実現するためには、可視光領域で低反射特性をもち、フラットな高透過特性を実現することと等価である。加えて、工業的には高生産性、高信頼性を実現することが反射防止膜に要求される性能である。信頼性の低い反射防止膜は、ポインティングデバイス、清掃治具等との物理的接触によって、支持体上に形成された光学膜の積層体の破壊、剝離脱落が生じ、不要散乱光の増加と映像信号の劣化の原因となり、表示装置の品質劣化を引き起こす。

反射防止膜を構成する光学薄膜は、前述したようにスパッタリング法、真空蒸着法、CVD法等で形成される。光学薄膜の形成は、膜形成プロセス、構成する材料形成方法、成膜装置の構成・性能によって制約を受ける。構成する材料とその組み合わせは、生産性、信頼性に関するパフォーマンスを左右する。反射防止用フィルムに用いられる透明支持体には、前述したようにPET、PEN、アクリル、PMP、PC、ガラス等があるが、中でもPET、PC、PEN等の樹脂基板を使用した場合、その上に形成される各光学膜の持つ役割は、反射防止用フィルムの性能を決定付ける。

前述したように、光学膜の支持体として樹脂基板を用いた場合、水分に代表される環境雰囲気中の成分の吸収、放出現象、温度変化などにより樹脂基板が変質し、それに伴い反射防止用フィルムの劣化が進行する。樹脂基板への水分等の吸着現象は、表面のバリア層を形成することにより抑制できる。表示装置が吸湿による性能劣化が著しい材料を使用している場合、反射防止用フィルムには低透湿度特性を備えることが望ましい。

各光学膜は、高抵抗膜で構成されることが重要である。光学膜が低抵抗膜である場合には、導電膜中に誘起された電荷をアースに導く機能が不可欠になる。アース接地が不十分な場合には、導電体に蓄積した電荷により感電が発生する可能性が生じる。高抵抗膜の場合には、電荷の蓄積、移動は抑制されるため、表示装置表面と人体間で瞬時に大量の電荷移動で生じる感電が発生する可能性は低くなる。光学膜が高抵抗膜である場合には、アース接地を省くことが可能になり、表示装置としてコスト低減効果が生じる。

前述したように、上述の本実施の形態に係る反射防止用フィルム11は、之等の要求を備えている。本反射防止用フィルム11

を貼着した表示装置では、可視光領域で低反射特性を有し、且つフラットな光透過特性を得て、高品質の画像を表示することができる。

図 4 は、本発明の表示装置の一実施の形態を示す。本実施の形態に係る表示装置は、陰極線管 2 1 を備えた表示装置に適用した場合である。本実施の形態においては、カラー用あるいは単色用等の陰極線管 2 1 の表示面となるパネル表面に、例えば紫外線硬化樹脂（以下、UV 樹脂という）、粘着材等による接着層 2 2 を介して上述した透明支持体 1 2 上にバリア層を含む 5 層膜構造の反射防止膜 1 8 を成膜してなる本発明の反射防止用フィルム 1 1 を貼着して成る。この陰極線管 2 1 がセットに組み込まれて表示装置が構成される。

図 5 は、本発明の表示装置をプラズマディスプレイに適用した場合の他の実施の形態を示す。プラズマディスプレイは各種の構成があり、図 5 はその一つの例である。本実施の形態に係るプラズマディスプレイ 2 4 は、プラズマディスプレイパネル（PDP）を構成する表示側のパネルガラス、即ちガラス基板 2 5 の内面に枠状の黒色印刷層 2 6 を形成すると共に、赤外線遮断フィルム 2 7 及び電磁波シールドメッシュ 2 8 を形成し、ガラス基板 2 5 の外面に例えば UV 樹脂、粘着材等による接着層 2 9 を介して上述した透明支持体 1 2 上にバリア層を含む 5 層膜構造の反射防止膜 1 8 を成膜してなる本発明の反射防止用フィルム 1 1 を貼着して成る。なお、電磁波シールドメッシュ 2 8 は、例えば銅、鉄、ニッケル合金、フェライト等から形成される。このプラズマディスプレイパネルがセットに組み込まれて表示装置、いわゆるプラズマディスプレイが構成される。

図 6 は、本発明の表示装置をリアプロジェクタに適用した場合の他の実施の形態を示す。なお、同図はリアプロジェクタを構成

する、表示面となるコントラストスクリーンを示す。

本実施の形態においては、リアプロジェクタ用のスクリーン本体となるプラスチック基板 3 2 の一面（観る側の面）に枠状の黒色印刷層 3 3 を形成すると共に、UV 樹脂、粘着材等による接着層 3 4 を介して上述した透明支持体 1 2 上にバリア層を含む 5 層膜構造の反射防止膜 1 8 を成膜してなる本発明の反射防止用フィルム 1 1 A を貼着し、プラスチック基板 3 2 の他面（映像が投射される側の面）に同様に接着層 3 4 を介して本発明の反射防止用フィルム 1 1 B を貼着してリアプロジェクタ用のコントラストスクリーン 3 5 が構成される。このコントラストスクリーン 3 5 がプロジェクタ本体に組み込まれて表示装置、いわゆるリアプロジェクタが構成される。

なお、図示せざるも、同様にして、コンピュータディスプレイ、ノートパソコンや携帯端末用途の TFT 液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ（FED）、フィルムディスプレイ等の表示装置の表示面に本発明の反射防止用フィルム 1 1 を貼着して高画質の得られる表示装置を構成することができる。

本実施の形態に係る表示装置によれば、高透明、高抵抗、低透湿特性を有する反射防止用フィルム 1 1 が表示面に貼着されるので、高品質、高信頼性を有する表示装置を提供することができる。特に、高温、高湿度環境下でも反射防止膜 1 8 あるいは反射防止用フィルム 1 1 自体の劣化、剝離、脱落を防止でき、また、反射防止膜が高抵抗膜で形成されるので、電荷の蓄積を抑制して人体感電の発生が低減することができ、表示装置の信頼性を向上することができる。且つアース接地が省略できるので、製造コストの低減を図ることができる。さらに、例えば有機 EL 層等の吸湿による性能劣化が著しい材料を使用している表示装置においても

、本発明の反射防止用フィルム 1 1 が低透湿特性を備えているので、使用材料の性能劣化を防止することができ、信頼性の高い表示装置を提供することができる。

図 7 は、反射防止用フィルムの光学膜の連続成膜を可能にした反応性スパッタリング装置の要部を示す。本実施の形態の反応性スパッタリング装置 4 1 は、スパッタリング室 4 6 内に複数、本例では 3 つのキャン 4 2 [4 2 A, 4 2 B, 4 2 C] を配置し、各キャン 4 2 A, 4 2 B, 4 2 C に夫々対向するように光学膜の成膜に必要な複数のターゲット 4 3 を配置して成る。ターゲット 4 3 は、キャン 4 2 [4 2 A, 4 2 B, 4 2 C] において必要に応じて同じ材料のターゲットを複数個、例えば 4 ～ 5 個、異なる材料のターゲット等を選択的に配置することができる。各キャン 4 2 間には気密的な仕切り部材 4 4 を設け、仕切り部材 4 4 で囲まれた領域に選択的に不活性ガス、反応ガスを供給出来るようになる。そして、透明支持体となる透明フィルム 4 5 をロール状態からガイドローラ 4 7 を介して各キャン 4 2 A, 4 2 B, 4 2 C に沿わせて連続走行させ、各ターゲット 4 3 に対向した位置で所要の光学膜を成膜し、順次異なる光学膜を積層して反射防止膜を形成するようになる。なお、その他の構成は、通常の反応性スパッタリング装置と同様であるので、説明を省略する。本例では 3 キャン・システムとしたが、2 キャン・システムも好ましい。この装置 4 1 によれば、連続して反射防止用フィルム 1 1 を作成することができる。

上例では、反射防止用基体を、反射防止用フィルムに適用した場合については詳述したが、透明支持体 1 2 として例えばガラスを用いた反射防止用基板にも適用できる。ガラス等の透明基板上に反射防止膜 1 8 を成膜して成る反射防止用基板は、例えば表示装置を構成するガラス等の透明パネルに兼用することも可能にな

る。

5

10

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. 透明支持体上に、密着改善層となる第1層膜、水分のバリア層となる第2層膜、第3層膜、第4層膜及び第5層膜をこの順に積層した積層膜からなり、前記第2層膜及び第4層膜の屈折率を、それぞれ前記第3層膜及び第5層膜の屈折率より高く設定した反射防止膜が形成されて成ることを特徴とする反射防止用基体。
2. 前記第2層膜が、可視光領域での屈折率を1.7～2.4とし、物理膜厚を10nm～50nmとした膜により形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。
3. 前記第2層膜が、波長450nm～650nmの波長領域での減衰係数を0.1以下とした膜により形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。
4. 前記第2層膜が、反応性物理気相成膜法によるシリコン窒化物もしくはシリコン酸窒化物により形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。
5. 前記第2層膜の水分透過率が $0.6 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。
6. 前記透明支持体と前記反射防止膜を含む基体の波長450nm～650nmの波長領域での反射率が4.0%以下、中心波長550nmの光透過率が90.0%以上、且つ波長450nmと波長650nmでの光透過率が90.0%以上であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。
7. 前記反射防止膜の表面抵抗が $10^9 \Omega/\square$ 以上であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。
8. 前記第4層膜が、可視光領域の屈折率を1.9～2.4とし

、物理膜厚を18 nm～50 nmとした金属酸化物または金属窒化物により形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。

5 9. 前記第4層膜が、前記第2層膜とは異なる光学膜であり、酸化チタン、酸化ニオブ、酸化タンタル、窒化ニオブ、酸化ジルコニウムから選ばれた1種類の材料で形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。

10 10. 前記透明支持体と前記反射防止膜を含む基体の水分透過率が $1\text{ g/m}^2/\text{day}$ 未満であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。

15 11. 前記密着改善層となる第1層膜が、物理膜厚を3 nm～10 nmとし、可視光領域での光透過率を86%～92%とした金属酸化物、金属窒化物もしくは金属酸窒化物により形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第1項記載の反射防止用基体。

20 12. 透明支持体上に、密着改善層となる第1層膜、水分のバリア層となる第2層膜、第3層膜、第4層膜及び第5層膜をこの順に積層した積層膜からなり、前記第2層膜及び第4層膜の屈折率を、それぞれ前記第3層膜及び第5層膜の屈折率より高く設定した反射防止膜が形成されてなる反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする表示装置。

25 13. 前記第2層膜が可視光領域の屈折率を1.7～2.4とし、物理膜厚を10 nm～50 nmとした膜により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第12項記載の表示装置。

14. 前記第2層膜が波長450 nm～650 nmの波長領域での減衰係数を0.1以下とした膜により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の

範囲第 1 2 項記載の表示装置。

5 1 5. 前記第 2 層膜が反応性物理気相成膜法によるシリコン窒化物もしくはシリコン酸窒化物により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

1 6. 前記第 2 層膜の水分透過率が $0.6 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下である前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

10 1 7. 前記透明支持体と前記反射防止膜を含む基体の波長 $450 \text{ nm} \sim 650 \text{ nm}$ の波長領域での反射率が 4.0% 以下、中心波長 550 nm の光透過率が 90.0% 以上、且つ波長 450 nm と波長 650 nm での光透過率が 90.0% 以上である前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

15 1 8. 前記反射防止膜の表面抵抗が $10^9 \Omega/\square$ 以上である前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

20 1 9. 前記第 4 層膜が可視光領域での屈折率を $1.9 \sim 2.4$ とし、物理膜厚を $18 \text{ nm} \sim 50 \text{ nm}$ とした金属酸化物または金属窒化物により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

25 2 0. 前記第 4 層膜が前記第 2 層膜とは異なる光学膜であり、酸化チタン、酸化ニオブ、酸化タンタル、窒化ニオブ、酸化ジルコニウムから選ばれた 1 種類の材料により形成された前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

2 1. 前記透明支持体と前記反射防止膜を含む基体の水分透過率

が $1 \text{ g} / \text{m}^2 / \text{day}$ 未満である前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

2 2 . 前記密着改善層となる第 1 層膜が、物理膜厚を $3 \text{ nm} \sim 10 \text{ nm}$ とし、可視光領域での光透過率を $86\% \sim 92\%$ とした金属酸化物、金属窒化物もしくは金属酸窒化物により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

10

15

20

25

補正書の請求の範囲

補正書の請求の範囲 [2003年2月10日 (10.02.03) 国際事務局受理: 出願当初の請求の範囲 2-11 は補正された; 出願当初の請求の範囲 1 は取り下げられた; 他の請求の範囲は変更なし。 (4頁)]

1. (削除)
2. (補正後) 透明支持体上に、密着改善層となる第1層膜、水分のバリア層となる第2層膜、第3層膜、第4層膜及び第5層膜をこの順に積層した積層膜からなり、前記第2層膜及び第4層膜の屈折率を、それぞれ前記第3層膜及び第5層膜の屈折率より高く設定した反射防止膜が形成され、前記第2層膜が、可視光領域での屈折率を1.7~2.4とし、物理膜厚を10 nm~50 nmとした膜により形成されて成ることを特徴とする反射防止用基体。
3. (補正後) 前記第2層膜が、波長450 nm~650 nmの波長領域での減衰係数を0.1以下とした膜により形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第2項記載の反射防止用基体。
4. (補正後) 前記第2層膜が、反応性物理気相成膜法によるシリコン窒化物もしくはシリコン酸窒化物により形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第2項記載の反射防止用基体。
5. (補正後) 前記第2層膜の水分透過率が $0.6 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下であることを特徴とする請求の範囲第2項記載の反射防止用基体。
6. (補正後) 前記透明支持体と前記反射防止膜を含む基体の波長450 nm~650 nmの波長領域での反射率が4.0%以下、中心波長550 nmの光透過率が90.0%以上、且つ波長450 nmと波長650 nmでの光透過率が90.0%以上であることを特徴とする請求の範囲第2項記載の反射防止用基体。
7. (補正後) 前記反射防止膜の表面抵抗が $10^9 \Omega/\square$ 以上であることを特徴とする請求の範囲第2項記載の反射防止用基体

8. (補正後) 前記第 4 層膜が、可視光領域の屈折率を 1.9 ~ 2.4 とし、物理膜厚を 18 nm ~ 50 nm とした金属酸化物または金属窒化物により形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第 2 項記載の反射防止用基体。

9. (補正後) 前記第 4 層膜が、前記第 2 層膜とは異なる光学膜であり、酸化チタン、酸化ニオブ、酸化タンタル、窒化ニオブ、酸化ジルコニウムから選ばれた 1 種類の材料で形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第 2 項記載の反射防止用基体。

10. (補正後) 前記透明支持体と前記反射防止膜を含む基体の水分透過率が $1 \text{ g} / \text{m}^2 / \text{day}$ 未満であることを特徴とする請求の範囲第 2 項記載の反射防止用基体。

11. (補正後) 前記密着改善層となる第 1 層膜が、物理膜厚を 3 nm ~ 10 nm とし、可視光領域での光透過率を 86 % ~ 92 % とした金属酸化物、金属窒化物もしくは金属酸窒化物により形成されて成ることを特徴とする請求の範囲第 2 項記載の反射防止用基体。

12. 透明支持体上に、密着改善層となる第 1 層膜、水分のバリア層となる第 2 層膜、第 3 層膜、第 4 層膜及び第 5 層膜をこの順に積層した積層膜からなり、前記第 2 層膜及び第 4 層膜の屈折率を、それぞれ前記第 3 層膜及び第 5 層膜の屈折率より高く設定した反射防止膜が形成されてなる反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする表示装置。

13. 前記第 2 層膜が可視光領域の屈折率を 1.7 ~ 2.4 とし、物理膜厚を 10 nm ~ 50 nm とした膜により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

14. 前記第 2 層膜が波長 450 nm ~ 650 nm の波長領域で

の減衰係数を 0.1 以下とした膜により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 12 項記載の表示装置。

5 15. 前記第 2 層膜が反応性物理気相成膜法によるシリコン窒化物もしくはシリコン酸窒化物により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 12 項記載の表示装置。

10 16. 前記第 2 層膜の水分透過率が $0.6 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下である前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 12 項記載の表示装置。

15 17. 前記透明支持体と前記反射防止膜を含む基体の波長 $450 \text{ nm} \sim 650 \text{ nm}$ の波長領域での反射率が 4.0% 以下、中心波長 550 nm の光透過率が 90.0% 以上、且つ波長 450 nm と波長 650 nm での光透過率が 90.0% 以上である前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 12 項記載の表示装置。

18. 前記反射防止膜の表面抵抗が $10^9 \Omega/\square$ 以上である前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 12 項記載の表示装置。

20 19. 前記第 4 層膜が可視光領域での屈折率を 1.9 ~ 2.4 とし、物理膜厚を $18 \text{ nm} \sim 50 \text{ nm}$ とした金属酸化物または金属窒化物により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 12 項記載の表示装置。

25 20. 前記第 4 層膜が前記第 2 層膜とは異なる光学膜であり、酸化チタン、酸化ニオブ、酸化タンタル、窒化ニオブ、酸化ジルコニウムから選ばれた 1 種類の材料により形成された前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲

図第 1 2 項記載の表示装置。

2 1 . 前記透明支持体と前記反射防止膜を含む基体の水分透過率が $1 \text{ g} / \text{m}^2 / \text{day}$ 未満である前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

2 2 . 前記密着改善層となる第 1 層膜が、物理膜厚を $3 \text{ nm} \sim 10 \text{ nm}$ とし、可視光領域での光透過率を $86\% \sim 92\%$ とした金属酸化物、金属窒化物もしくは金属酸窒化物により形成されてなる前記反射防止用基体を、表示面に有して成ることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

条約第 19 条 (1) に基づく説明書

請求の範囲第 1 項は、削除する。

請求の範囲第 2 項は、補正前の請求の範囲第 1 項の従属請求の範囲から独立請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 3 項は、補正後の請求の範囲第 2 項の従属請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 4 項は、補正後の請求の範囲第 2 項の従属請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 5 項は、補正後の請求の範囲第 2 項の従属請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 6 項は、補正後の請求の範囲第 2 項の従属請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 7 項は、補正後の請求の範囲第 2 項の従属請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 8 項は、補正後の請求の範囲第 2 項の従属請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 9 項は、補正後の請求の範囲第 2 項の従属請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 10 項は、補正後の請求の範囲第 2 項の従属請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 11 項は、補正後の請求の範囲第 2 項の従属請求の範囲に変更することを明確にした。

請求の範囲第 12 項は、変更しない。

請求の範囲第 13 項は、変更しない。

請求の範囲第 14 項は、変更しない。

請求の範囲第 15 項は、変更しない。

請求の範囲第 16 項は、変更しない。

請求の範囲第 17 項は、変更しない。

請求の範囲第 18 項は、変更しない。

請求の範囲第 19 項は、変更しない。

請求の範囲第 20 項は、変更しない。

請求の範囲第 21 項は、変更しない。

請求の範囲第 22 項は、変更しない。

FIG. 1

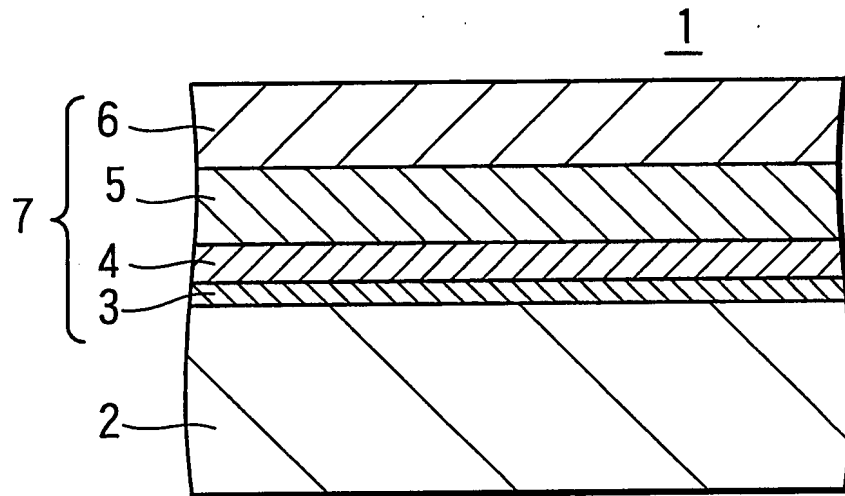


FIG. 2

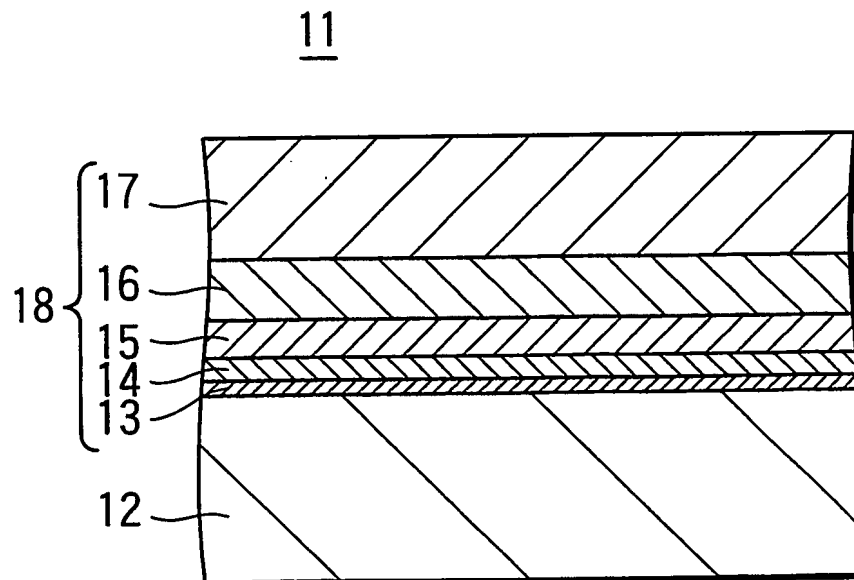


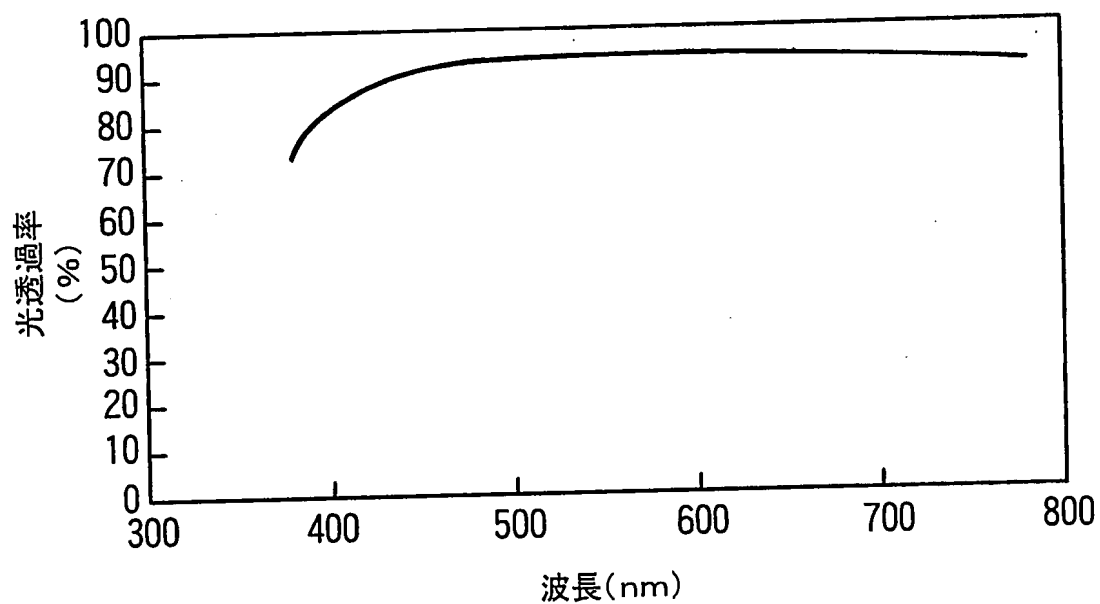
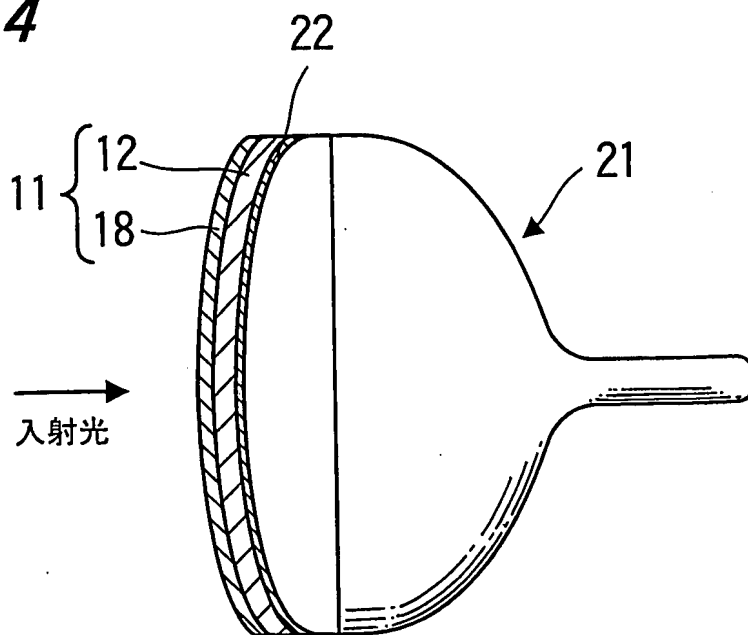
FIG. 3**FIG. 4**

FIG. 5

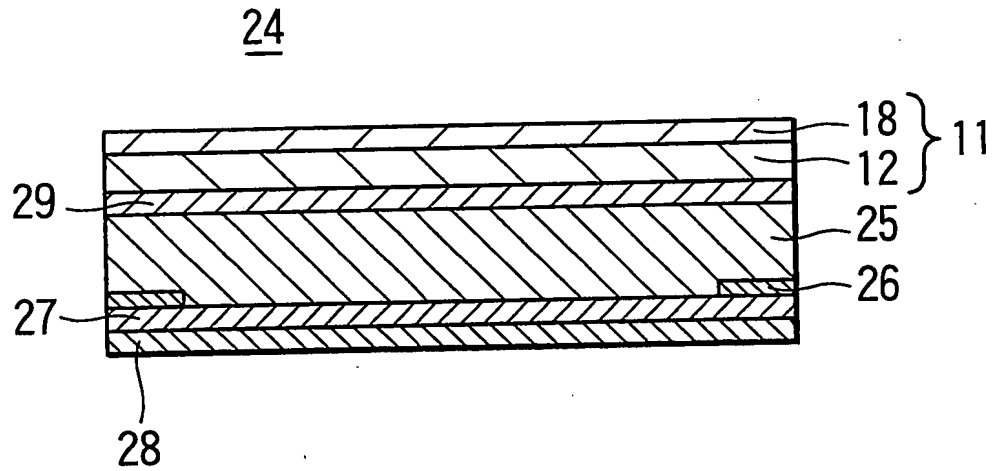


FIG. 6

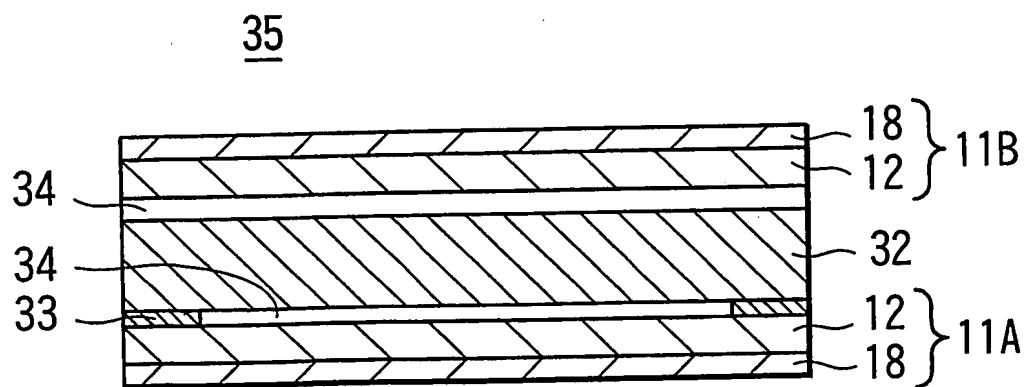
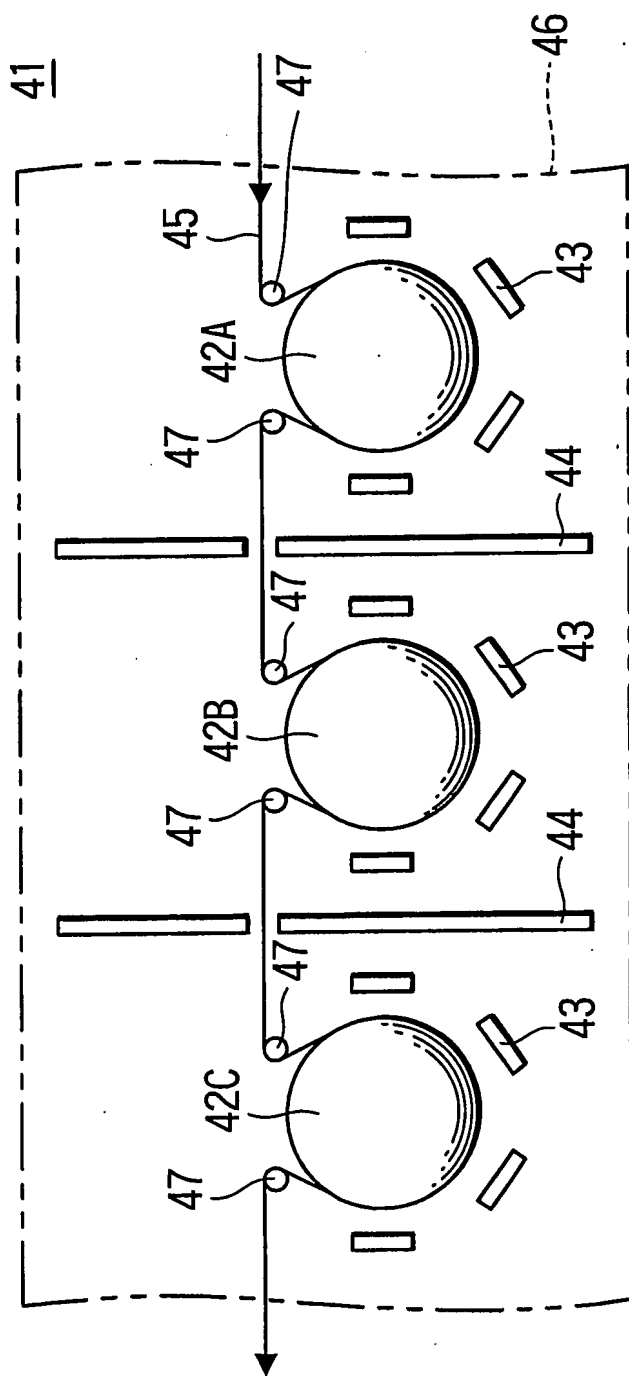


FIG. 7



引用符号の説明

- 1 . . . 反射防止用フィルム
- 2 . . . 透明支持体
- 3 . . . 第 1 層膜の酸化チタン
- 4 . . . 第 2 層膜の低屈折率酸化シリコン
- 5 . . . 第 3 層膜の高屈折率酸化チタン
- 6 . . . 第 4 層膜の低屈折率酸化シリコン
- 7 . . . 反射防止膜
- 1 1 . . . 反射防止用基体（反射防止用フィルム、反射防止用基板）
- 1 2 . . . 透明支持体
- 1 3 . . . 密着改善層となる第 1 層膜
- 1 4 . . . 水分のバリア層となる高屈折率の第 2 層膜
- 1 5 . . . 低屈折率の第 3 層膜
- 1 6 . . . 高屈折率の第 4 層膜
- 1 7 . . . 低屈折率の第 5 層膜
- 1 8 . . . 反射防止膜
- 2 1 . . . 陰極線管
- 2 4 . . . プラズマディスプレイ
- 2 5 . . . ガラス基板
- 2 6 , 3 3 . . . 枠状の黒色印刷層
- 2 7 . . . 赤外線遮断フィルム
- 2 8 . . . 電磁シールドメッシュ
- 3 2 . . . スクリーン本体
- 2 2 , 2 9 , 3 4 . . . 接着層
- 3 5 . . . リアプロジェクタ用コントラストスクリーン
- 4 1 . . . 反応性スパッタリング装置
- 4 2 [4 2 A , 4 2 B , 4 2 C] . . . ドラム

- 4 3 . . . ターゲット
- 4 4 . . . 仕切り部材
- 4 5 . . . 透明フィルム
- 4 6 . . . スパッタリング室
- 4 7 . . . ガイドローラ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-250805 A (Sony Corp.), 17 September, 1999 (17.09.99), Column 7, line 44 to column 8, line 6; Fig. 3 (Family: none)	1-3, 5-7, 10 4, 8, 9, 11
X Y	DE 19854645 A (Sony Corp.), 02 June, 1999 (02.06.99), Page 1, lines 6 to 13; page 3, lines 32 to 48; Fig. 1 & JP 11-218603 A	1-3, 5-7, 10 4, 8, 9, 11
Y	JP 2000-211053 A (Sony Corp.), 02 August, 2000 (02.08.00), Column 1, lines 11 to 15 (Family: none)	4, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 November, 2002 (27.11.02)Date of mailing of the international search report
10 December, 2002 (10.12.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11570

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-221302 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 11 August, 2000 (11.08.00), Column 1, lines 2 to 11 (Family: none)	4, 11
Y	JP 1-168855 A (Sony Corp.), 04 July, 1989 (04.07.89), Page 2, lower left column, lines 11 to 19 (Family: none)	8, 9, 11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B1/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B1/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-250805 A (ソニー株式会社) 1999. 09. 17	1-3, 5-7, 10
Y	第7欄第44行~第8欄第6行, 図3 (ファミリーなし)	4, 8, 9, 11
X	DE 19854645 A (Sony Corp.) 1999. 06. 02,	1-3, 5-7, 10
Y	第1頁第6~13行, 第3頁第32~48行, 第1図 & JP 11-218603 A	4, 8, 9, 11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 11. 02

国際調査報告の発送日

10.12.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉野 公夫

2V

8106

電話番号 03-3581-1101 内線 3229

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-211053 A (ソニー株式会社) 2000.08.02 第1欄第11～15行 (ファミリーなし)	4, 11
Y	JP 2000-221302 A (大日本印刷株式会社) 2000.08.11 第1欄第2～11行 (ファミリーなし)	4, 11
Y	JP 1-168855 A (ソニー株式会社) 1989.07.04 第2頁左下欄第11～19行 (ファミリーなし)	8, 9, 11